



TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA MATERIÁLOV, METALURGIE A RECYKLÁCIE

doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.

Ústav metalurgie

Fakulta materiálov, metalurgie
a recyklácie

Technickej univerzity v Košiciach

Letná 9, 042 00 Košice

Slovenská republika

Tel.: 00 421 55 602 2755

e-mail: iveta.vaskova@tuke.sk

OPONENTSKÝ POSUDOK HABILITAČNEJ PRÁCE

Názov habilitačnej práce: Odlievanie hliníkových zliatin s kryštalizáciou

pod tlakom

Habilitant: Vanko Branislav, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita, Strojnícka fakulta

Aktuálnosť zvolenej témy

Predkladaná práca sa venuje odlievaniu hliníkových zliatin určených na odlievanie aj na tvárnenie metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom s vynúteným prúdením, ktorá bola vyvinutá na Strojníckej fakulte STU v Bratislave. Metóda vychádza z priameho liatia s kryštalizáciou pod tlakom a vyžaduje výber vhodného tvaru odliatku.

Účelom je vytvorenie homogénnej nedendritickej mikroštruktúry so sférickou morfológiou zrn primárneho tuhého roztoku, ktorá umožňuje efektívnejšie dosadzovanie kvapalnej fázy medzi častice tuhej fázy. Týmto je dosiahnutá vysoká integrita odliatkov, ktorá sa podieľa na dosiahnutí vysokých mechanických vlastností.

Ekonomická výhodnosť vo veľkosériovej a hromadnej výrobe je hlavným benefitom vysokotlakového liatia. Vyplýva zo skutočnosti, že proces je plne automatizovaný, liací cyklus je krátky a forma môže byť viacdutinová, čo zabezpečuje vysokú produktivitu. Odliatky majú vysokú presnosť a kvalitu povrchu, prídavky na opracovanie sú minimálne, často aj nulové, steny odliatkov sú tenké s dobrou tvarovou zložitou z čoho vyplýva nízka hmotnosť odliatkov, nízke náklady na materiál a nízka prácnosť výroby.

Problémom vysokotlakového liatia je najmä plynová pórovitosť odliatkov, ktorá bráni tepelnému spracovaniu k dosiahnutiu vyšších mechanických vlastností. Z toho dôvodu bolo v minulosti vyvinutých viacero inovácií vysokotlakového liatia (napr. Pore-Free, Acurad a iné), z ktorých mnohé nenašli v praxi širšie využitie kvôli neúmerne zvýšeným nákladom. Preto každá inovácia je aktuálna.

Metódy spracovania habilitačnej práce

Habilitačná práca pozostáva z 12 kapitol, vrátane súhrnného záveru a zhodnotenia a 3 príloh, autor čerpá zo 151 literatúr. Ciele práce autor definuje iba pre experimentálnu časť.

Hlavným cieľom habilitačnej práce bolo preskúmať a vyhodnotiť vplyv parametrov liatia na tvorbu nedendritickej mikroštruktúry v modelových odliatkoch vyrábaných metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom s vynúteným prúdením z rôznych typov hliníkových zliatin s kryštalizáciou pod tlakom s vynúteným prúdením z rôznych typov hliníkových zliatin s kryštalizáciou pod tlakom, a jej vplyve na mechanické vlastnosti. V závere práce sú zhrnuté prínosy pre vedu, prax a pedagogickú činnosť.

V prílohách autor prezentuje vyhodnotenie nameraných údajov pre jednotlivé zliatiny, čo si myslím že mohlo byť súčasťou zhrnutia dosiahnutých výsledkov v kapitole 11.

Prínos pre ďalší rozvoj vedy a techniky:

Prínosom habilitačnej práce je komplexný pohľad na technológie odlievania pod tlakom, prehľad zliatin na báze hliníka. Prínosom práce pre vedu je verifikovanie predpokladanej príčiny vzniku nežiaduceho intervalu nulovej rýchlosti pohybu lisovníka identifikovanej pri výrobe odliatkov zo zliatiny EN AC-42100, ktorá bola uvažovaná v starších prácach ako jedna z prekážok pre získavanie sférických zŕn primárneho tuhého roztoku.

Ďalším prínosom je potvrdenie nutnosti nízkych teplôt liatia a vyšších teplôt formy pre dosiahnutie nedendritickej (sférickej) mikroštruktúry s vyššou homogenitou tvaru, veľkosti a rozloženia zŕn primárneho tuhého roztoku. Posledným prínosom pre vedu je poznatok o výraznom vplyve rýchlosti (doby) nábehu lisovacieho tlaku na tvorbu nedendritickej mikroštruktúry v odliatkoch z hliníkových zliatin na tvárnenie, ktorá podporuje dosadzovanie taveniny počas tuhnutia a zvyšuje ich integritu.

Pripomienky a poznámky k habilitačnej práci

Práca je napísaná na dostatočnej graficko-gramatickej úrovni v čiernobielych formáte. Chýba mi zoznam obrázkov, tabuliek a vzorcov, čo by mohlo zjednodušiť orientáciu v nej.

Otázky do diskusie:

1. Je možné vyrábať vysokotlakovým liatím olejové vane ? (napr. do modelu Škoda Octavia)
2. Akú zliatinu by ste použili na odliatie olejovej vane ?
3. Dali by ste odliatu oceľovú vaňu upraviť opieskovaním? Ak áno, prečo? Ak nie, prečo?
4. Viete povedať čo je to tzv. "Blister test" a na čo sa v praxi používa ?
5. Ako regulujeme pri vysokotlakovom liatí teplotu (ohrev/chladenie) pevnej a pohyblivej časti formy ?
6. Viete čo je to konvenčný postrek ?

7. Ktoré z radu zliatin 1XXX - 7XXX sa najčastejšie používajú na prietlačné lisovanie? (výroba hliníkových profilov)
8. Ktorý z parametrov experimentu mal najväčší vplyv na výslednú mikroštruktúru a následne aj na mechanické vlastnosti odliatku/výlisku?
9. V časti 1.3 je uvedených 5 inovácií vysokotlakového liatia (VL Acurad, VL Pore-Free, VL s lokálnym dotlakom, VL s asistenciou vákua, VL do vysokého vákua). Existujú aj ďalšie inovácie vysokotlakového liatia, ktoré sú v súčasnosti aktuálne?
10. V práci autor uvádza, že ako experimentálny materiál boli vybrané 3 hliníkové zliatiny. Aký bol dôvod výberu práve týchto troch zliatin a ktoré ďalšie zliatiny by malo význam sledovať pri liati odliatkov s kryštalizáciou pod tlakom s vynútením prúdením?

Záverečné zhodnotenie:

Práca je spracovaná na dobrej úrovni, je prínosom v oblasti strojárskych technológií a materiálov pre rozvoj vedy, pedagogickej aj spoločenskej praxe. Na základe posudzovanej habilitačnej práce môžem konštatovať, že habilitant Ing. Branislav Vanko, PhD. Patrí medzi erudovaných vysokoškolských pracovníkov. Habilitant preukázal, že dokáže aplikovať teoretické poznatky a je schopný prenášať výsledky teoretického výskumu do praxe a pedagogickej činnosti.

Predloženú habilitačnú prácu odporúčam prijať k obhajobe a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko pedagogický titul.

Docent



Doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.

V Košiciach 11.11.2023